

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05054292 A

(43) Date of publication of application: 05.03.93

(51) Int. Cl.

G08G 1/01

(21) Application number: 03210717

(22) Date of filing: 22.08.91

(71) Applicant: NISSIN ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: YAMANAKA SOICHI
KAWAE TAKEO

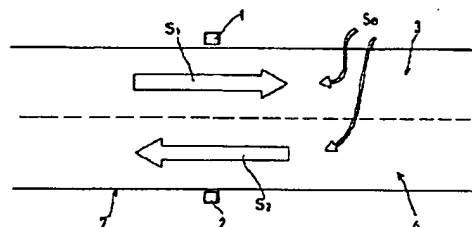
(54) TRAFFIC FLOW DETECTION DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the measurement error of a traffic flow, to eliminate the trouble of installing a sound collector by the side of a road by utilizing an emergency telephone set, and to reduce the cost of the device.

CONSTITUTION: A 1st sound collector 1 and a 2nd sound collector which collect noises are installed opposite each other across the road 7 which has an up lane 3 and a down lane 4. Collected sound data of the 2nd sound collector 2 (determined by the performance of the 1st sound collector 1 and 2nd sound collector 2 and the installation conditions of the width, etc., of the road 7) are subtracted at fixed rate from collected sound data of the 1st sound collector 1 to find the noise of the up lane 3, thereby finding the state of the traffic flow. Further, existent emergency telephone sets installed on a freeway, etc., are utilized as the 1st sound collector 1 and 2nd sound collector 2.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-54292

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl.³

G 0 8 G 1/01

識別記号

庁内整理番号

D 7103-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-210717

(22)出願日 平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72)発明者 山中 壮一

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

(72)発明者 川江 武男

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地 日

新電機株式会社内

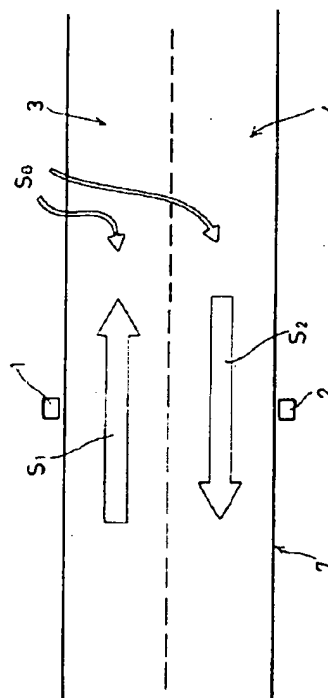
(74)代理人 弁理士 原 謙三

(54)【発明の名称】 交通流検出装置

(57)【要約】

【構成】 騒音を集音する第1集音器1および第2集音器2が、上り車線3と下り車線4とを有する道路7を挟んで対向して設置される。第1集音器1の集音データから、所定の率(第1集音器1および第2集音器2の性能や道路7の幅等の設置条件により決まる)の第2集音器2の集音データを差し引いて、上り車線3の騒音が求められ、交通流の状態が割り出される。また、第1集音器1および、または第2集音器2として高速道路等に設置されている既存の非常電話器を利用する。

【効果】 交通流の測定誤差を小さくすることができる。また、非常電話器の利用により、集音器を道路脇に設置する工事の手間が省け、装置の低コスト化を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被測定車線と非測定車線とを有する道路の被測定車線付近に設置されて騒音を集音する集音手段を備え、車両から発せられる騒音から被測定車線の交通流の状態を検出する交通流検出装置において、上記集音手段に対向して非測定車線付近に設置され、騒音を集音する第2集音手段を備えていることを特徴とする交通流検出装置。

【請求項2】上記集音手段および、または第2集音手段が道路脇に設置されている非常電話器であることを特徴とする請求項1記載の交通流検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両から発せられる騒音から交通流の状態を検出する交通流検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】今日、道路交通情報網の確立が進み、主要道路には、道路を通行する車両の速度や渋滞の程度（即ち、交通流）を検出するための交通流検出装置が設置されている。

【0003】この交通流検出装置には、道路脇にマイクロホン等の集音器を設置して車両から発せられる騒音を集音し、この集音器により集音された騒音によって交通流の状態を検出するものがある。

【0004】例えば、上り車線と下り車線とを有する道路において、上り車線の交通流を検出しようとする場合、集音器は、上り車線側の道路脇に設置される。そして、上記集音器により集音された騒音に基づいて、演算装置により所定の演算が行われ、交通流が割り出されるようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記上り車線側の道路脇に設置された集音器に取り込まれる騒音には、上り車線を通行する車両から発せられたものばかりではなく、対向車線（下り車線）を通行する車両から発せられた騒音や、背景騒音も含まれている。

【0006】このため、上記従来の交通流検出装置では、正確に被測定車線の交通流を検出できないという問題点を有している。特に、被測定車線の交通量に対して非測定車線の交通量が多い場合には、交通流の測定誤差はかなり大きなものになってしまう。

【0007】本発明は、上記に鑑みなされたものであり、その目的は、被測定車線から発せられる騒音以外の雑音の影響を少なくし、交通流の測定誤差を小さくすることができる交通流検出装置を提供することにある。

【0008】さらに、本発明は、安価な交通流検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1の発明

に係る交通流検出装置は、上記の課題を解決するために、被測定車線と非測定車線とを有する道路の被測定車線付近に設置されて騒音を集音する集音手段を備え、車両から発せられる騒音から被測定車線の交通流の状態を検出する交通流検出装置において、以下の手段を講じている。

【0010】即ち、上記集音手段に対向して非測定車線付近に設置され、騒音を集音する第2集音手段を備えている。

【0011】また、請求項2の発明に係る交通流検出装置は、上記の課題を解決するために、請求項1に記載の交通流検出装置において、上記集音手段および、または第2集音手段が、高速道路等の道路脇に設置されている非常電話器であることを特徴としている。

【0012】

【作用】上記請求項1の構成によれば、被測定車線と非測定車線とを有する道路の被測定車線付近には集音手段が、また、非測定車線付近には第2集音手段が、各々互いに対向して設置されている。

【0013】ここで、上記集音手段においては、主に被測定車線を通行する車両から発せられる騒音が集音されるが、非測定車線を通行する車両から発せられる騒音、およびそれ以外の背景騒音も同時に集音される。

【0014】一方、第2集音手段においては、主に非測定車線を通行する車両から発せられる騒音が集音されると共に、被測定車線を通行する車両から発せられる騒音、およびそれ以外の背景騒音も同時に集音される。

【0015】そこで、集音手段で集音される騒音データから、所定の率（集音手段および第2集音手段の性能や、道路の幅等の設置条件により異なる）の第2集音手段で集音される騒音データを差し引けば、雑音（被測定車線から発せられる騒音以外の騒音であり、特に非測定車線からの騒音）の影響の少ない、被測定車線の騒音を求めることができる。

【0016】そして、上記のようにして得られる被測定車線の騒音に基づいて、被測定車線の交通流の状態を割り出せば、被測定車線の交通流の測定誤差を小さくすることができる。

【0017】上記請求項2の構成によれば、高速道路等の道路脇に設置されている既存の非常電話器が、集音手段および、または第2集音手段に利用されるので、集音手段および、または第2集音手段を道路脇に設置する工事の手間が省ける。さらに、非常電話器の電話回線を通信手段として利用できるので、非常電話器の受話器で集音された騒音データを受信先で処理するシステムが低コストで実現できる。

【0018】

【実施例】本発明の一実施例について図1および図2に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0019】本実施例に係る交通流検出装置は、図2に

示すように、騒音を集音する第1集音器1および第2集音器2と、演算装置5と、速度検出装置6とを備えている。

【0020】上記第1集音器1と第2集音器2は、図1に示すように、上り車線3と下り車線4とを有する道路7を挟んで対向して設置されている。本実施例では、第1集音器1および第2集音器2は、第1集音器1と上り車線3との距離、および第2集音器2と下り車線4との距離が略同じになるように設置されている。

【0021】これら第1集音器1および第2集音器2は、図2に示すように、集音した騒音を、騒音の音圧レベルに対応する電気信号に変換し、図示しない通信手段を介して演算装置5に出力するようになっている。

【0022】上記演算装置5は、通信手段を介して入力されるこれらの信号に基づいて後述する演算を行い、被測定車線の騒音を求め、さらに、求めた被測定車線の騒音から、所定の演算を行って被測定車線の速度を割り出すようになっている。

【0023】上記速度検出装置6は、演算装置5と接続されており、上記のように演算装置5で演算（処理）された値から被測定車線の速度を検出するようになっている。

【0024】上記演算装置5および速度検出装置6は、例えば主要道路や高速道路等の道路交通状況を監視する道路管理事務所等に設置される。

【0025】上記道路7の両脇に設置されている第1集音器1および第2集音器2によって集音される騒音には、図1に示すように、上り車線3を通行する車両から発せられる騒音 S_1 、下り車線4を通行する車両から発せられる騒音 S_2 、および背景騒音 S_B がある。そして、第1集音器1および第2集音器2には、これらの騒

音が全て集音される。

【0026】上記第1集音器1によって集音される騒音 S_X は、次式1で表される。

$$【0027】 S_X = S_1 + K S_2 + S_B \quad \cdots (1)$$

尚、上記の式1中の K ($0 < K < 1$) は、上り車線3を通行する車両から発せられる騒音 S_1 の集音率を100%とした場合の第1集音器1の距離による感度低下率を示すものである。

【0028】尚、本実施例においては、第1集音器1および第2集音器2は、同一製品であり、感度、指向特性等、全ての性能面において等しいものである。このため、下り車線4を通行する車両から発せられる騒音 S_2 の集音率を100%とした場合の第2集音器2の距離による感度低下率は、式1と同様に K ($0 < K < 1$) となる。

【0029】即ち、上記第2集音器2によって集音される騒音 S_Y は、次式2で表される。

$$【0030】 S_Y = S_2 + K S_1 + S_B \quad \cdots (2)$$

尚、上記第1集音器1および第2集音器2は、それらの付近に特別な騒音源があるような場所に設置されることはないので、第1集音器1および第2集音器2により集音される背景騒音は略同一であると考え、上記の式1および式2共に背景騒音 S_B を用いている。

【0031】そこで、上式1より、

$$S_1 = S_X - K S_2 - S_B \quad \cdots (1')$$

また、上式2より、

$$S_2 = S_Y - K S_1 - S_B \quad \cdots (2')$$

さらに、上式2'より、

$$K S_2 = K S_Y - K^2 S_1 - K S_B \quad \cdots (3)$$

上式3を式1'に代入して、

$$\begin{aligned} S_1 &= S_X - K S_Y + K^2 S_1 + K S_B - S_B \\ (1 - K^2) S_1 &= S_X - K S_Y - (1 - K) S_B \\ S_1 &= (S_X - K S_Y) / (1 - K^2) - S_B / (1 + K) \quad \cdots (4) \end{aligned}$$

上記 K の値は、第1集音器1および第2集音器2の特性、およびその設置条件（道路幅や、道路からの程度離れて設置されているか等）により決定される。

【0032】例えば、非常に狭い指向性を示す集音器の場合、 K の値は略距離に反比例し、無指向性になれば、略距離の2乗に反比例する。通常、 K の値は、 $0 < K < 0.3$ の範囲にあり、上式4で示される騒音 S_1 は次式5に近似される。

$$【0033】 S_1 \approx S_X - K S_Y - S_B / (1 + K) \quad \cdots (5)$$

ここで、上り車線3を被測定車線、下り車線4を非測定

$$S_2 = (S_Y - K S_X) / (1 - K^2) - S_B / (1 + K) \quad \cdots (7)$$

上記の如く K の値は、 $0 < K < 0.3$ より、上式7は、次式8のように表される。

$$【0037】 S_2 \approx S_Y - K S_X - S_B / (1 + K) \quad \cdots (8)$$

車線とした場合、上記演算装置5（図2参照）は、第1集音器1から得られる S_X と、第2集音器2から得られる S_Y とから、被測定車線の騒音 S を次式6に示す演算から求める。

$$【0034】 S = S_X - K S_Y \quad \cdots (6)$$

尚、上記 K の値は、上記したように第1集音器1および第2集音器2の特性、およびその設置条件により決定される既知の値であり、予め演算装置5に登録しておく。

【0035】また、式1および式2より、上記同様に示す次式7が得られる。

$$【0036】$$

そして、下り車線4を被測定車線、上り車線3を非測定車線とした場合、上記演算装置5は、第1集音器1から得られる S_X と、第2集音器2から得られる S_Y から、被測定車線の騒音 S を次式9に示す演算から求める。

【0038】 $S = S_Y - K S_Y \cdots (9)$

尚、背景騒音 S_B の抽出または除去は行われなため、上記の式6または式9に示す演算により求められる被測定車線の騒音 S には不要な騒音が含まれるが、上記の式5および式8からわかるように、本実施例においては、背景騒音 S_B の及ぼす影響は、 $1 \cdot (1 - K)$ 倍に減少される。

【0039】そして、演算装置5は、上式6または式9により求められた被測定車線の騒音 S から、所定の演算を行って被測定車線の交通流（速度）を割り出すようになっている。

【0040】また、上記演算装置5および速度検出装置6が備えられている道路管理事務所において、上り車線3と下り車線4とのどちらを被測定車線にするかをオペレータが選択することもできるし、また、自動的に交互に検出・記録することもできる。

【0041】上記の構成において、交通流検出装置の動作を以下に説明する。

【0042】先ず、道路7の両脇に設置された第1集音器1および第2集音器2により雑音が集音される。集音された雑音は、第1集音器1および第2集音器2により騒音の音圧レベルに対応する電気信号に変換され、通信手段を介して演算装置5に出力される。

【0043】例えば、道路管理事務所のオペレータにより上り車線3が被測定車線として選択されているとき、演算装置5は、通信手段を介して上記第1集音器1（集音手段）および第2集音器2（第2集音手段）から入力された信号、即ち、第1集音器1から得られる S_X と、第2集音器2から得られる S_Y とから、被測定車線の騒音 S を上式6に示す演算から求める。

【0044】さらに、演算装置5は、上記で得られた被

$$S' = S_X - K S_Y - S_B \cdot (1 + K) \cdots (10)$$

上式10により求められた S' の値を被測定車線の騒音として、被測定車線の速度を割り出せば、さらに測定誤差を少なくすることができる。

【0051】本実施例において道路7の両脇に設置される第1集音器1および第2集音器2としては、例えばマイクロホン等がある。特に、高速道路には所定間隔毎に非常電話器が設置されているので、非常電話器の受話器を第1集音器1およびまたは第2集音器2に利用することが可能である。マンクロホン等の集音器を設置するに際しては、電源工事、演算装置5に信号を送信するための通信工事等が必要であるが、第1集音器1およびまたは第2集音器2として既存の非常電話器を利用した場合、設置工事の手間が省けると共に、演算装置5に信号を送信するための通信手段として非常電話器の電話回線が利用できるため、交通流検出装置のコストの低減を図ることができる。

【0052】本実施例では、第1集音器1および第2集音器2は同一性能（特性）のものが用いられているが、

測定車線の騒音 S に基づいて所定の演算を行い、被測定車線の速度を割り出し、速度検出装置6に出力する。そして、速度検出装置6では、被測定車線である上り車線3の速度が検出される。

【0045】また、道路管理事務所のオペレータにより、下り車線4が被測定車線として選択されているとき、被測定車線の騒音 S が上式9に示す演算から求められる以外は、上記と同様である。この場合、第1集音器1が特許請求の範囲における第2集音手段であり、第2集音器2が集音手段である。

【0046】このように、本実施例では、第1集音器1から得られる S_X と、第2集音器2から得られる S_Y とから、被測定車線の騒音 S が求められる。この被測定車線の騒音 S は、非測定車線から発せられる騒音の影響が殆ど取り除かれていると共に、背景騒音 S_B の及ぼす影響も $1 \cdot (1 + K)$ 倍に減少されており、比較的正確な値である。この被測定車線の騒音 S に基づいて、被測定車線の速度が割り出されるので、従来に比べて交通流の測定誤差を少なくすることができる。

【0047】尚、本実施例では、演算装置5において式6または式9に示す演算が行われ、被測定車線の騒音 S が求められているが、以下に示すようにしてもよい。

【0048】即ち、道路7に車両が通行していない状態で、第1集音器1および第2集音器2により背景騒音 S_B を測定し、この測定値を予め演算装置5に登録しておく。

【0049】そして、演算装置5は、上り車線3を被測定車線とした場合、次式10に示す演算により被測定車線の騒音を求める。

【0050】

例えばこのうち一方が非常電話器で、他方がマンクロホンである等、第1集音器1と第2集音器2との性能が異なる場合、上記の K の値は式1と式2とは異なる。また、上り車線3と下り車線4との道幅が異なる場合も同様である。この場合、第1集音器1によって集音される騒音 S_X は、下式11で、また、第2集音器2によって集音される騒音 S_Y は、下式12で表される。

【0053】

$$S_X = S_1 + K_X S_2 + S_B \cdots (11)$$

$$S_Y = S_2 + K_Y S_1 + S_B \cdots (12)$$

尚、式11中の K_X ($0 < K_X < 1$) は、上り車線3を通行する車両から発せられる騒音 S_1 の集音率を100%とした場合の第1集音器1の距離による感度低下率を示すものである。また、式12中の K_Y ($0 < K_Y < 1$) は、上り車線3を通行する車両から発せられる騒音 S_1 の集音率を100%とした場合の第1集音器1の距離による感度低下率を示すものである。

【0054】上記の式11および式12から、 S_1 およ

び S_2 は下記の式13および式14のように表される。

【0055】

$$S_1 = [S_X - K_X S_Y - (1 - K_X) S_3] \quad (1 - K_X K_Y) \quad \dots (13)$$

$$S_2 = [S_Y - K_Y S_X - (1 - K_Y) S_3] \quad (1 - K_X K_Y) \quad \dots (14)$$

通常、 K_X および K_Y の値は、 $0 < K < 0.3$ の範囲にあり、上記の式13および式14で示される騒音 S_i およ

び S_2 は下記の式15および16に近似される。

【0056】

$$S_1 \approx S_X - K_X S_Y - (1 - K_X) S_3 \quad \dots (15)$$

$$S_2 \approx S_Y - K_Y S_X - (1 - K_Y) S_3 \quad \dots (16)$$

即ち、 K_X および K_Y の値を予め演算装置5に登録しておけば、上り車線3を被測定車線、下り車線4を非測定車線とした場合、被測定車線の騒音 S は次式17に示す演算から求められる。

【0057】 $S = S_X - K_X S_Y \quad \dots (17)$

また、下り車線4を被測定車線、上り車線3を非測定車線とした場合、被測定車線の騒音 S は次式18に示す演算から求められる。

【0058】 $S = S_Y - K_Y S_X \quad \dots (18)$

【0059】

【発明の効果】請求項1の発明に係る交通流検出装置は、以上のように、集音手段に対向して非測定車線付近に設置され、騒音を集音する第2集音手段を備えている構成である。

【0060】それゆえ、集音手段で集音された騒音データから、所定の率（集音手段および第2集音手段の性能や道路の幅等の設置条件により決定される）の第2集音手段で集音された騒音データを差し引けば、雑音（被測定車線から発せられる騒音以外の騒音であり、特に非測定車線からの騒音）の影響の少ない、被測定車線の騒音を求めることができ、このようにして得られる被測定車線の騒音に基づいて、被測定車線の交通流の状態が割り出されるので、交通流の測定誤差を小さくすることができるという効果を奏する。

【0061】請求項2の発明に係る交通流検出装置は、以上のように、請求項1に記載の交通流検出装置におい

て、上記集音手段および または第2集音手段が、高速道路等の道路脇に設置されている非常電話器である構成である。

【0062】それゆえ、上記請求項1の構成の効果に加えて、集音手段および または第2集音手段を道路脇に設置する工事の手間が省け、装置の低コスト化を実現できる。さらに、非常電話器の電話回線を通信手段として利用できるので、非常電話器の受話器で集音された騒音データを受信先で処理するシステムが低コストで実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

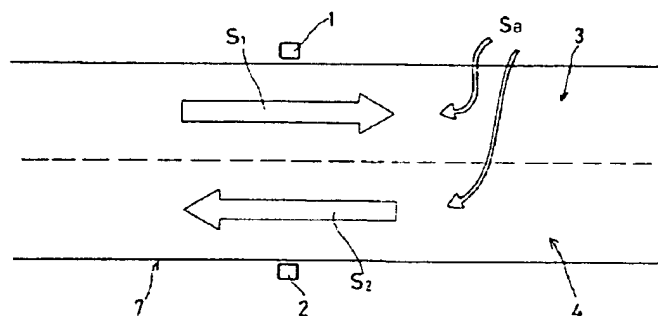
【図1】本発明の一実施例を示すものであり、交通流検出装置の第1集音器および第2集音器が設置されている道路の状態を示す説明図である。

【図2】上記交通流検出装置の要部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 第1集音器（集音手段）
- 2 第2集音器（第2集音手段）
- 3 上り車線（被測定車線）
- 4 下り車線（非測定車線）
- 7 道路
- S_1 騒音
- S_2 騒音
- S_3 背景騒音

【図1】



【図2】

